

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-251763

(43)Date of publication of application : 06.09.2002

(51)Int.Cl.

G11B 7/125
H01S 5/062

(21)Application number : 2001-047249

(71)Applicant : TDK CORP

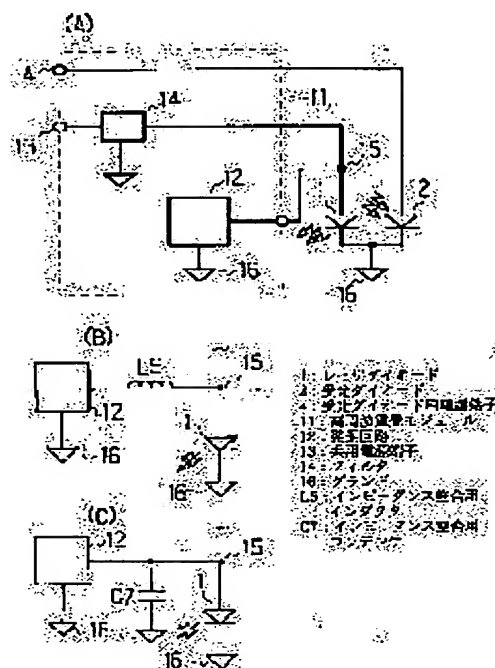
(22)Date of filing : 22.02.2001

(72)Inventor : TANAKA MASAMICHI

(54) HIGH FREQUENCY SUPERIMPOSED MODULE FOR OPTICAL PICKUP, AND OPTICAL PICKUP**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a high frequency superimposed module for an optical pickup, in which the miniaturization is easily available by reducing the number of components and the turn-off of an oscillation circuit is also allowed at the time of turn-off of the power source for DC current of a laser diode, and to provide the optical pickup using the module.

SOLUTION: The oscillation circuit 12 for supplying the high frequency current to the laser diode 1 includes at least one active element Q1 and passive elements such as capacitors C1-C3, resistors R1-R3 and inductors L1, L2. A power source for supplying the DC current to the laser diode is also used for the oscillation circuit 12.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

17.03.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2002-251763

(P 2002-251763A)

(43) 公開日 平成14年9月6日 (2002. 9. 6)

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

テーマコード (参考)

G 1 1 B 7/125

G 1 1 B 7/125

A 5D119

H 0 1 S 5/062

H 0 1 S 5/062

5F073

審査請求 未請求 請求項の数 2

O L

(全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-47249 (P2001-47249)

(22) 出願日 平成13年2月22日 (2001. 2. 22)

(71) 出願人 000003067

ティーディーケイ株式会社

東京都中央区日本橋1丁目13番1号

(72) 発明者 田中 正通

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

(74) 代理人 100081569

弁理士 若田 勝一

F ターム (参考) 5D119 AA04 BA01 FA05 HA41

5F073 BA04 EA27 FA01 FA06 GA02

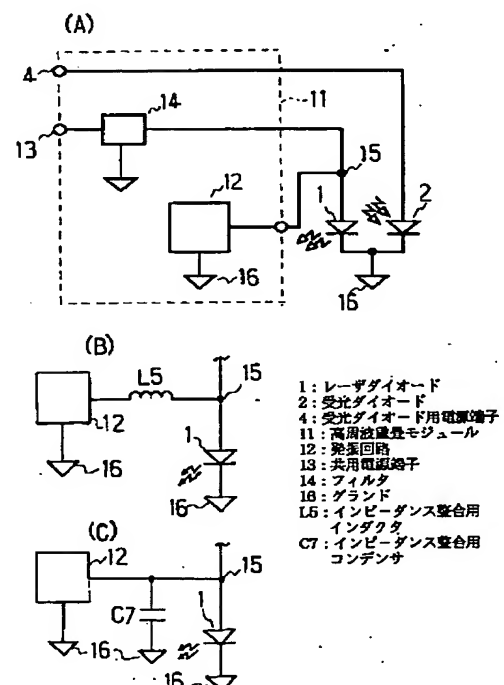
GA12

(54) 【発明の名称】 光ピックアップ用高周波重畳モジュールと光ピックアップ

(57) 【要約】

【課題】 部品点数が低減し、小型化が容易となり、レーザダイオードの直流電流用電源オフ時に発振回路もオフさせることが可能となる光ピックアップ用高周波重畳モジュールとそれを用いた光ピックアップを提供する。

【解決手段】 高周波電流をレーザダイオード1に供給する発振回路12は、少なくとも1つの能動素子Q1と、コンデンサC1～C3、抵抗R1～R3、インダクタL1、L2等の受動素子とを含む。発振回路12の電源として、直流電流をレーザダイオードに供給する電源と共通の電源を用いる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光ピックアップ用レーザダイオードの直流電流に高周波電流を重畳して流す光ピックアップ用高周波重畳モジュールであって、

前記高周波電流を前記レーザダイオードに供給する発振回路は、少なくとも 1 つの能動素子と、受動素子とを含み、

前記発振回路の電源として、前記直流電流をレーザダイオードに供給する電源と共通の電源を用いたことを特徴とする光ピックアップ用高周波重畳モジュール。

【請求項 2】 請求項 1 の高周波重畳モジュールを少なくとも 1 つ有し、かつ該高周波重畳モジュールにより駆動される少なくとも 1 つのレーザダイオードを有することを特徴とする光ピックアップ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、DVD、MD、CD 等のような光記録媒体を用いた情報記録再生装置に備えられる光ピックアップおよびこれに用いられる高周波重畳モジュールに関する。

【0002】

【従来の技術】 光ピックアップのレーザ光源として用いられるレーザダイオードは、直流電源により駆動した場合、シングルモードで駆動される。シングルモードとは、基本的にはある特定の波長の単一の光出力が得られることを意味する。しかしながら、このシングルモードで駆動する場合、レーザダイオードの温度上昇により、発振波長の中心が一定の波長間隔で徐々に長波長側に変動する。この発振波長の変動をモードポッピングを称し、これにより発生するノイズをモードポッピングノイズと称する。DVD に用いられるレーザダイオードの場合、発振波長は 650nm で、モード間隔は 0.1nm であり、始動時に 650nm であったものが温度上昇により例えば 650.1nm に変動する。モードポッピングは、温度変化時によく発生するので、モードポッピングノイズといえ、温度変動時のレーザノイズとしてとらえることもある。

【0003】 レーザダイオードから出射される光出力は、当然、縦モードの各発振波長モードの出力の総和となるので、発振波長が多数あるマルチモードより単一のシングルモードの方が、温度変動により光出力が変動しやすく、ノイズが発生しやすいといえる。

【0004】 このような理由により、例えば特公昭 59-9086 号公報には、レーザダイオードを駆動する直流電流に高周波電流を重畳してマルチモードで駆動することが開示されている。図 6 (A) はこの高周波電流を重畳して駆動する高周波重畳モジュールの従来の回路構成を示すブロック図、図 6 (B) はその回路図である。

【0005】 図 6 (A)、(B) において、1 はレーザダイオード、2 は受光ダイオード、3 はこれらを駆動す

るための高周波重畳モジュールである。高周波重畳モジュール 3 は、受光ダイオード 2 を駆動するための電源を供給する電源端子 4 と、レーザダイオード 1 にフィルタ 6 を介して直流電流を供給するための電源端子 5 と、レーザダイオード 1 に高周波電流を供給するための発振回路 7 と、該発振回路 7 の直流電源端子 8 と、発振した高周波が電源端子 8 側に戻ることを防止するフィルタ 9 と、発振回路 7 とレーザダイオード 1 側の回路とのインピーダンス整合をとり反射を防止するためのインピーダンス整合回路 10 とを有している。

【0006】 図 6 (B) に示すように、前記フィルタ 6、9 はそれぞれインダクタ L3、L4 からなる。また、発振回路 7 は、トランジスタ Q1 と、コンデンサ C1～C3、C6 と、インダクタ L1、L2 と、抵抗 R1～R3 とからなる。インピーダンス整合回路 10 は、コンデンサ C4、C5 からなる。

【0007】 発振回路 7 は、LC 共振現象を用いた発振回路を構成するもので、数百 MHz の周波数で発振し、電源端子 5 からの直流電流に高周波電流を重畳してレーザダイオード 1 を駆動する。これにより、レーザダイオード 1 により発生する光出力は一定波長間隔の複数の波長においてピークが存在してそのピークの包絡線が山状をなす出力が得られる。すなわちレーザ光の縦モードがマルチ化され、前記モードポッピングノイズが防止される。

【0008】 前記図 6 (B) の回路は、電源端子 5 に接続されてレーザダイオード 1 に直流を流すための電源と、電源端子 8 に接続される発振回路 7 の電源が別電源であるため、レーザダイオード 1 の電源をオフにしても発振回路 7 が連続して動作する。また、この動作を止めるには、レーザダイオード 1 に直流を流すための電源のスイッチ以外に、発振回路 7 の電源のスイッチを設け、これらのスイッチを同時にオンオフさせる必要がある。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 従来の高周波重畳モジュールにおいては、前記のように、直流電流で駆動するための電源端子 5 と、発振回路 7 を駆動するための電源端子 8 とを備えている。そして、各電源端子 5、8 側への高周波の伝播を防止するためのフィルタ 6、9 をそれぞれ備える必要があり、小型化が困難であるという問題点があった。

【0010】 さらに、レーザダイオードに直流を流すための電源のみをオンオフさせると、発振回路 7 は動作したままとなるのでノイズの原因となる。また、このノイズを防止するには、レーザダイオードに直流を流すための電源と別に発振回路 7 用のスイッチが必要となり、光ピックアップの構成が複雑となる。

【0011】 本発明は、上記問題点に鑑み、部品点数が低減し、小型化が容易となり、レーザダイオードの直流電流用電源オフ時に発振回路もオフさせることが可能と

なる光ピックアップ用高周波重畳モジュールとそれを用いた光ピックアップを提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】請求項1の光ピックアップ用高周波重畳モジュールは、光ピックアップ用レーザダイオードの直流電流に高周波電流を重畳して流す光ピックアップ用高周波重畳モジュールであって、前記高周波電流を前記レーザダイオードに供給する発振回路は、少なくとも1つの能動素子と、受動素子とを含み、前記発振回路の電源として、前記直流電流をレーザダイオードに供給する電源と共通の電源を用いたことを特徴とする。

【0013】このような高周波重畳モジュールにおいては、発振回路専用電源が不要となり、このため、従来必要とされた専用電源と電源端子、および電源端子と発振回路との間のフィルタ等の受動素子が削減でき、構成の単純化、小型化が達成できる。また、レーザダイオードの電源がオフの時、発振回路の電源もオフとなり、ノイズを発生させない。

【0014】請求項2の光ピックアップは、請求項1の高周波重畳モジュールを少なくとも1つ有し、かつ該高周波重畳モジュールにより駆動される少なくとも1つのレーザダイオードを有することを特徴とする。

【0015】このように、前記高周波重畳モジュールを用いて光ピックアップを構成すれば、高周波重畳モジュール自体の小型化と共に、レーザダイオードへの電源回路が1つにまとめられることにより、光ピックアップの構成の単純化、小型化が達成される。

【0016】

【発明の実施の形態】図1(A)は本発明による光ピックアップ用高周波重畳モジュールの一実施の形態を示すブロック図、図2はその回路図である。図1(A)および図2において、1は光ピックアップ用レーザダイオード、2は受光ダイオード、11は高周波重畳モジュール、4は受光ダイオード2の電源端子、12は発振回路、13はレーザダイオード1への直流電流供給と発振回路12への電源供給を兼ねた電源端子、14は発振回路12により発生する高周波の電源側への戻りを防止するフィルタである。

【0017】前記発振回路12は、フィルタ14とレーザダイオード1との間の接続点15とグラウンド16との間に、すなわちレーザダイオード1と並列に接続される。発振回路12は、トランジスタQ1からなる能動素子と、コンデンサC1～C3、インダクタL1、L2、および抵抗R1～R3等の受動素子からなる。該発振回路12は数百MHzの高周波で発振する。フィルタ14はインダクタL3からなる。

【0018】このように、電源端子13を直流電流供給と発振回路12への電源供給に共用することにより、発振回路専用電源が不要となる。このため、従来必要とさ

れた前記電源端子8や発振回路専用電源と発振回路との間のフィルタ9およびフィルタ配置のための配線が削減でき、構成が簡単となり、小型化が達成できる。なお、図1(B)、(C)に示すように、発振回路12とレーザダイオード1との間に、インダクタL5やコンデンサC7等のインピーダンス整合回路を設けても良い。

【0019】また、光ピックアップとして、前記実施の形態の高周波重畳モジュールを少なくとも1つ有し、かつ該高周波重畳モジュールにより駆動される少なくとも1つのレーザダイオード1や受光ダイオード2を有する構成とすれば、高周波重畳モジュール自体の小型化と共に、レーザダイオード1への電源回路が1つにまとめられることにより、光ピックアップの構成の単純化、小型化が達成される。

【0020】このように電源端子を共用した構成においても、従来よりマルチモード化が達成されることを確認したのでこのことについて説明する。図3(A)は下記のビジビリティVの測定を行うマイケルソン干渉計の構成を示す図である。

20
$$V = (P_{max} - P_{min}) / (P_{max} + P_{min})$$

ここに、 P_{max} は光強度の最大値、 P_{min} は光強度の最小値である。

【0021】図3(A)において、機能を測定する従来の高周波重畳モジュールまたは本発明の高周波重畳モジュールからなる被測定高周波重畳モジュール21を電源20に接続してレーザダイオード1を駆動し、レーザダイオード1により発生したレーザ光をコリメータレンズ22により平行光とし、その平行光をビームスプリッタ23により固定ミラー24に反射させると共に、可動ミラー25へと透過させる。そしてこれらのミラー24、25からの反射光を前記ビームスプリッタ23により再度1つの光とし、集光レンズ26を介して受光ダイオード27により受光する。

【0022】この装置において、可動ミラー25を光軸方向に移動させると、可動ミラー25からの反射光と固定ミラー24からの反射光の光路長によりビームスプリッタ23により干渉が起こる。可動ミラー25を連続的に移動させて光路長を変え、図3(B)のような干渉曲線が得られる。縦マルチモードで発振するレーザダイオードでは、スペクトルが完全な単一モードではなく、いくつかのサイドモードが存在するため、 $V-\Delta$ (光路差)特性の包絡線には図3(B)に示すようなビークが現れる。

【0023】ここで、図3(B)において、光路差ゼロのピークIa、次の一次ピークIbの比を γ ($=Ib/Ia$)をビジビリティVの減衰比と称する。 $\gamma=1$ の場合にはレーザダイオード1において発生している光は完全なコヒーレント(波長、位相、波面が揃っている)であり、 $\gamma=0$ の場合はインコヒーレントということになる。すなわち、一次ピーク値Ibが小さいほど多くの重

畳がかかっており、マルチモードで作動していることがわかることになる。

【0024】表1は単一モードと従来品と本発明による開発品における前記 γ 値を発振周波数と動作電源電流とを比較して示す。また、図4は直流のみでレーザダイオ

ード1を駆動する場合のV- Δ 特性図であり、この場合は表1で示すように γ 値は98.7%であった。

【0025】

【表1】

	重畳量 光出力 5mW 時のコ ヒーレンス一次ビーム (%) (γ 値)	重畳モジュールの発 振周波数[MHz]	重畳モジュールの 動作電源電流[mA]
重畳モジュールなし	98.7 図4		
従来品	64.4 図5(A)	372	18
開発品	59.7 図5(B)	361	18

【0026】また、図5(A)は図6に示した従来の高周波重畳モジュールの場合のV- Δ 特性図であり、この場合の γ 値は64.4%であった。一方図5(B)は図1(A)、図2に示した本発明の高周波重畳モジュールの場合のV- Δ 特性図であり、この場合の γ 値は従来品と同じ動作電流で59.7%となり、従来より効率よく動作していることが分かった。

【0027】

【発明の効果】請求項1によれば、発振回路専用電源が不要となり、このため、従来必要とされた専用電源と電源端子、および電源端子と発振回路との間のフィルタ等の受動素子が削減でき、構成の簡単化、小型化が達成できる。また、レーザダイオードの電源がオフの時、高周波重畳モジュールの電源もオフとなり、ノイズを発生させない。また、レーザダイオードの電源がオフの時、発振回路の電源もオフとなり、ノイズを発生させない。

【0028】請求項2によれば、高周波重畳モジュール自体の小型化と共に、レーザダイオードへの電源回路が1つにまとめられることにより、光ピックアップの構成の簡単化、小型化が達成される。

【図面の簡単な説明】

【図1】(A)は本発明による高周波重畳モジュールの一実施の形態を示すブロック図、(B)、(C)は本発明の他の実施の形態を示す回路図である。

【図2】図1(A)の高周波重畳モジュールを示す回路図である。

【図3】(A)は高周波重畳モジュールの特性測定に用いる装置の構成図、(B)は該装置により測定されるV- Δ 特性図である。

【図4】単一モードのV- Δ 特性図である。

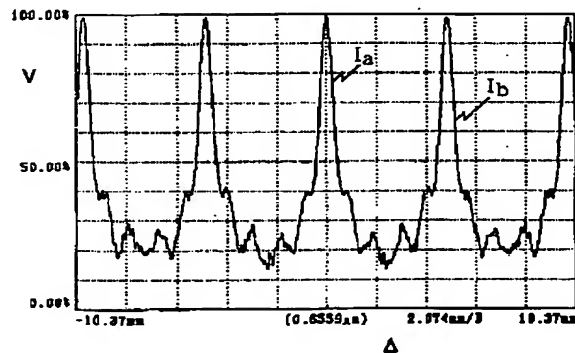
【図5】(A)、(B)はそれぞれ従来品と本発明の高周波重畳モジュールのV- Δ 特性図である。

【図6】(A)は従来の高周波重畳モジュールを示すブロック図、(B)はその回路図である。

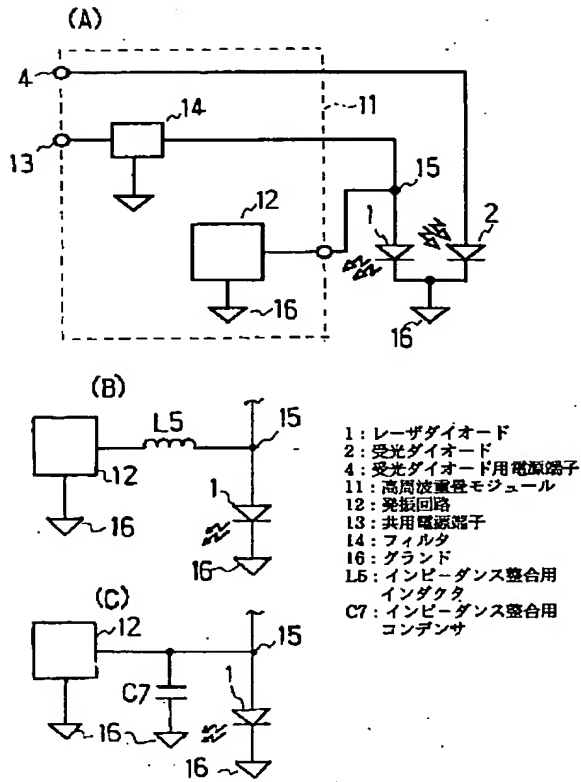
【符号の説明】

1：レーザダイオード、2：受光ダイオード、4：受光ダイオード用電源端子、11：高周波重畳モジュール、12：発振回路、13：共用電源端子、14：フィルタ、16：グラウンド、20：電源、21：高周波重畳モジュール、22：コリメータレンズ、23：ビームスプリッタ、24：固定ミラー、25：可動ミラー、26：集光レンズ、27：受光ダイオード

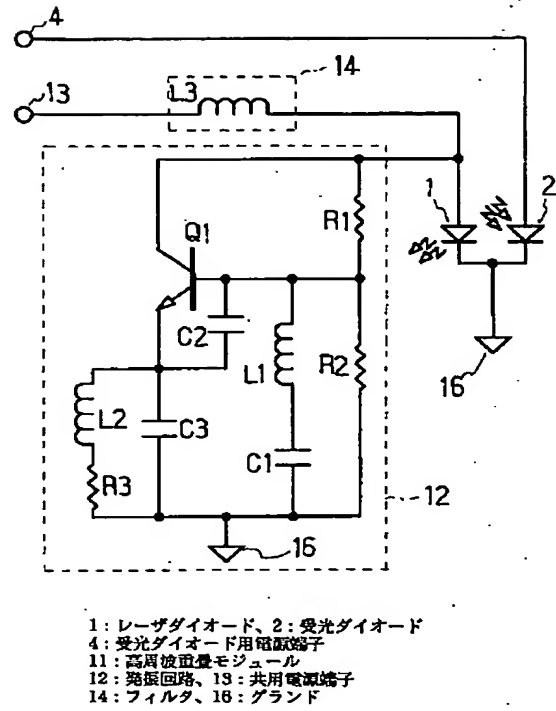
【図4】



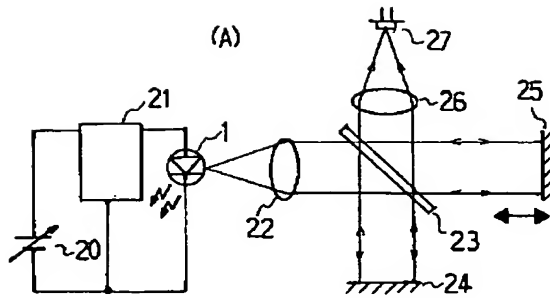
【図 1】



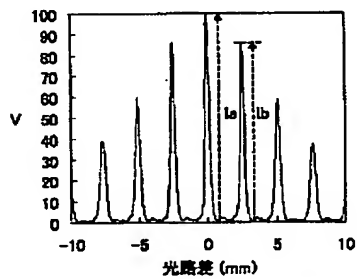
【図 2】



【図3】



(B)



1: レーザダイオード、20: 電源、21: 高周波伝送モジュール
 22: コリメータレンズ、23: ビームスプリッタ、24: 固定ミラー
 25: 可動ミラー、26: 集光レンズ、27: 受光ダイオード

【図5】

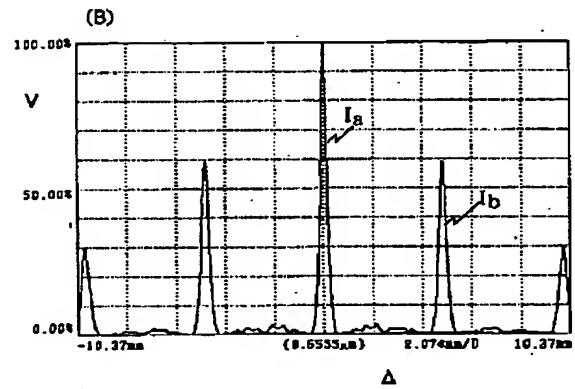
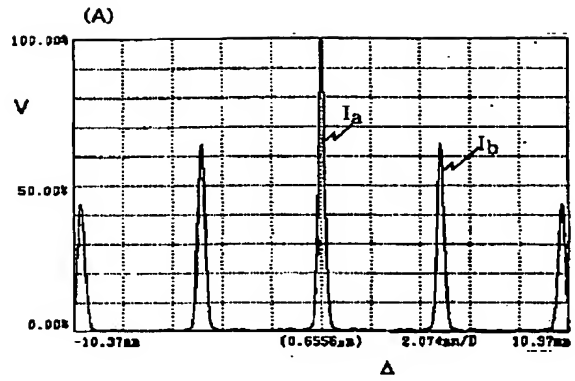


Figure 1 consists of two circuit diagrams, (A) and (B), illustrating the invention.

Diagram (A) shows a series circuit. It includes a power source (4) connected to a switch (5). The circuit then passes through a series of components: a resistor (6), a diode (9), a resistor (7), a resistor (10), and a diode (1). Finally, it connects to a load (2) and returns to the power source. The components 6, 7, 8, 9, and 10 are enclosed in a dashed box labeled (A).

Diagram (B) shows a more complex circuit. It includes a power source (4) connected to a switch (5). The circuit then passes through a series of components: a resistor (6), a diode (9), a resistor (7), a resistor (10), and a diode (1). Finally, it connects to a load (2) and returns to the power source. The components 6, 7, 8, 9, and 10 are enclosed in a dashed box labeled (B). The circuit also includes a transformer (L4) and various passive components (R1, R2, R3, C1, C2, C3, C4, C5, L1, L2, L3) connected to the main circuit lines.